

Łukasz Lechowski

DZIEDZICTWO KULTUROWE PRZEMYSŁU ELEKTROMASZYNOWEGO W ŁODZI. CHARAKTERYSTYKA PRZESTRZENNA Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI GIS

W artykule autor przedstawił przestrzenne rozmieszczenie terenów stanowiących dziedzictwo kulturowe przemysłu elektromaszynowego w Łodzi. Zanalizował ich dystrybucję, gęstość, koncentrację, strukturę wielkościową i własnościową. Przy okazji zweryfikował i dokonał oceny przydatności narzędzi GIS w tej dziedzinie.

Słowa kluczowe: *dziedzictwo kulturowe, Łódź, przemysł elektromaszynowy, GIS*

1. Wstęp

Niewiele miast w Polsce zawdzięcza przemysłowi tak wiele jak Łódź. Był motorem jej rozwoju, zbawieniem, źródłem kłopotów. Wzbudzał i wzbudza różne emocje, ale zawsze utożsamiany jest z miastem i funkcjonuje w świadomości jego mieszkańców. Dlatego nie dziwi fakt, że poświęca mu się w publikacjach tyle miejsca. Łódzki przemysł jest przedmiotem badań autorów wielu książek i artykułów, zarówno historycznych (Puś 1987; Missalowa 1975; Ilnatowicz 1965), urbanistycznych (Kotlicka 2008), geograficznych (Marczyńska-Witczak 1991), jak i architektonicznych (Adamiak 2009). Dokonując przeglądu tej literatury pod kątem struktury łódzkiego przemysłu, można zauważyć jednak bardzo silną koncentrację tematyki wokół przemysłu lekkiego. Nie powinno się pomijać znaczenia pozostałych gałęzi, które również miały swój wkład w rozwój przestrzenny, społeczny i gospodarczy Łodzi. Warto przyjrzeć się im z bliska, ich rozmieszczeniu, zwłaszcza, że literatura w tym zakresie jest niezwykle uboga¹.

¹ W latach 2007–2009 napisana została przez Ł. Lechowskiego praca magisterska, której promotorem była dr A. Rochmińska pt. „Zagospodarowanie obszarów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego w strefie wewnętrznej Łodzi”. Poświęcono w niej uwagę ściśle obszarom związanym z przemysłem elektromaszynowym. Autor podjął się w niej oceny obecnego wykorzystania i zagospodaro-

Przyczyn wyboru przemysłu elektromaszynowego do pogłębionych badań było wiele. Po pierwsze, była to druga pod względem ekonomicznym, społecznym, kulturowym gałąź produkcji w Łodzi. Po drugie odgrywała znaczącą rolę w rozwoju Łodzi – zakłady metalowe, maszynowe musiały zaspokoić podstawowe potrzeby dynamicznie rozwijającego się miasta. Przemysł lekki nie mógłby istnieć bez fabryk maszyn, igieł, bez warsztatów naprawczych, odlewni metali. Ludzie musieli zaopatrzać się w narzędzia codziennego użytku, lokalne wyroby wykorzystywane były do budowy domów, kanalizacji, sieci ciepłowniczej, fabryk. Poza tym, niektóre zakłady pełniły funkcje ponadlokalne. Fabryka wyrobów metalowych J. Johna należała do 10 największych tego typu w Królestwie Polskim (Klemantowicz 1999), fabryki rowerów Sierpińskiego, Langego czy Rędziego były jednymi z ważniejszych na obszarze II Rzeczypospolitej Polskiej². Wielką popularnością w całym kraju cieszyły się również powojenne łódzkie gramofony z Zakładów Fonica czy diaskopy Bajka, Ania firmy Prexer. To wszystko dowodzi, że łódzki przemysł elektromaszynowy posiada pewne dziedzictwo kulturowe warte głębszego rozpoznania.

Do analizy rozmieszczenia badanych obszarów autor zdecydował się wykorzystać aplikacje związane z Systemami Informacji Geograficznej (GIS). Pracował przy tym w programie ArcGIS 9.3. Umożliwia on nie tylko stosunkowo proste przedstawienie na mapie badanych jednostek, dokładne opisanie każdej z nich, ale również ich przestrzenną analizę. Autor na przykładzie obszarów związanych z przemysłem elektromaszynowym pragnął zbadać przydatność zarówno prostych metod kartograficznych: kartogramów, kartodiagramów, ekwidystant, jak również niektórych miar orientacji rozkładu takich jak elipsa odchyleń standardowych, czy koncentracji (mapa koncentracji) w ocenie charakterystyki przestrzennej obszarów dziedzictwa kulturowego.

2. Obszary dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego w Łodzi³

Pod terminem dziedzictwo kulturowe za A. Lorenc-Karczewską i W. Witkowskim (2002) autor rozumiał wszystkie obiekty czy idee, które „powstały w konkretnej rzeczywistości, określonych warunkach, w oparciu o zasady

wania tych terenów. W tym celu wykorzystał pewne możliwości jakie dają narzędzia GIS. Na podstawie tamtego studium powstał niniejszy artykuł.

² <http://bikeboard.pl/index.php?d=sprzet&art=357&g=10&str=1>.

³ Materiałami źródłowymi, na podstawie których dobrane zostały obszary badań były prace D. Klemantowicza (2008) oraz Kalendarz Informacyjno-Adresowy „Łódzianin” (Richter 1893), Księgi Adresowe Przemysłu Fabrycznego w Królestwie Polskiem (1906), Przewodniki Handlowo-Przemysłowe (1904, 1920), Księgi Adresowe Miasta Łodzi... (1926/1927, 1928, 1930, 1937, 1939), Księgi adresowe (1947), Książki telefoniczne z lat 1945, 1957/58, 1976/77.

historyczne, warunkujące rozwiązania architektoniczne i urbanistyczne”. Jak dalej wskazują autorzy, powinny przedstawiać historię wszystkich, nawet najmniejszych grup społecznych. Dzięki temu, w sposób istotny służą pogłębianiu wiedzy historycznej i świadomości. Każde zjawisko o charakterze dziedzictwa kulturowego, w przypadku niniejszej pracy – obszary związane z przemysłem elektromaszynowym, musi być częścią „szerszego kontekstu opowiadania historycznego” (Lorenc-Karczewska, Witkowski 2002). Zgodnie z przytoczoną definicją, spośród wszystkich obszarów, na których miała miejsce działalność przemysłowa, autor wybrał tylko te, które posiadają pewną wartość pod względem historycznym, kulturowym, architektonicznym, urbanistycznym, społecznym. Dobór jednostek został oparty na wybranych przez niego kryteriach, odnoszących się zarówno do sfery rzeczowej, czasowej, jak i przestrzennej (rys. 1).

Okazało się, że w Łodzi na przestrzeni 100 lat działało kilkaset fabryk, zakładów, drobnych warsztatów rzemieślniczych, kuźni związanych z wytwarzaniem produktów przemysłu elektromaszynowego. Autor zdecydował się więc ograniczyć liczbę podmiotów do tych, które odegrały znaczącą rolę, mogą być dziedzictwem kulturowym wszystkich Łódzian.

Wziął przy tym pod uwagę zarówno obszary ściśle związane z pojęciem przemysłu (tj. powszechne użycie maszyn, daleko posunięty podział pracy, masowość produkcji), jak również z pojęciem manufaktury, „którą cechuje przede wszystkim praca ręczna, większa od rzemiosła skala produkcji i podział pracy” (Kortus 1987). Następnie spośród nich wybrał tylko te zakłady, w których prowadzona była działalność związana z branżą elektromaszynową. Nawiązując do systematyki często wykorzystywanej w geografii społeczno-ekonomicznej, spotykanej między innymi w pracach L. Straszewicza (1967), dzieli się ona na gałęzie: metalową, precyzyjną (optyczną), maszynową, elektro-techniczną i elektroniczną oraz środków transportu. Wyróżnione powyżej elementy zostały dostosowane do Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007. Dodatkowo, zgodnie z założeniami dawnej Klasyfikacji Gospodarki Narodowej, do branży elektromaszynowej zaliczone zostały poszczególne zakłady remontowo-montażowe związane z przemysłem elektromaszynowym.

Obszar badań po przeprowadzeniu analizy wszystkich terenów poprzemysłowych w Łodzi ograniczony został jedynie do strefy wewnętrznej miasta, czyli granic administracyjnych funkcjonujących w latach 1915–1939⁴. Autor wziął przy tym pod uwagę tylko te jednostki, które powstały do 1957 r. i funkcyjono-

⁴ Za M. Piech (2004) można powiedzieć, że na północy sięga do doliny Sokołówki. W pozostałych kierunkach jego granicą są tory łódzkiej kolei obwodowej. Podobnie jak w przypadku pracy M. Piech, w niniejszym artykule zamiennie stosowane są terminy strefa wewnętrzna Łodzi oraz obszary w granicach kolei obwodowej.

wały nieprzerwanie do 1989 r.⁵ Autor tym samym pragnął uchwycić cały okres socrealizmu oraz pierwszego planu sześcioletniego w Polsce. Lata 1939–1957 były bowiem istotne dla tej gałęzi przemysłu ze względu na zmianę profilu produkcji wielu zakładów przemysłu lekkiego w czasie wojny oraz podczas ich nacjonalizacji. Jego zdaniem, bez względu na wcześniejszą historię takich fabryk, nie wolno zapominać o tym, że przez co najmniej 50 ostatnich lat ich działalności wytwarzane w nich wyroby związane były z przemysłem elektromaszynowym.

Aby wybrać i prześledzić losy tylko najważniejszych zakładów autor przyjął, że musiały funkcjonować na rynku, nie zmieniając miejsca produkcji co najmniej 10 lat i zatrudniać nie mniej niż 10 osób. Poprzez kryterium zatrudnienia autor pragnął wykluczyć niewielkie warsztaty rzemieślnicze. Kryterium długości ich funkcjonowania miało posłużyć do wybrania tylko tych jednostek, które ugruntowały swoją pozycję na rynku, miały odpowiednią infrastrukturę techniczną i technologiczną. Ze względu na swoją specyfikę oraz tradycje wyjątek stanowiła fabryka resorów (później warsztat samochodowy Wróblewskich), funkcjonująca od 1910 r. do chwili obecnej.

W trakcie inwentaryzacji terenowej odrzucone zostały te kompleksy przemysłowe, które nie posiadały samodzielnego budynku fabrycznego oraz które do 1989 r. zmieniły swoje funkcje na mieszkaniowe, usługowe bądź gospodarcze (rys. 1).



Rys. 1. Kryteria doboru obszarów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego w Łodzi

Źródło: oprac. własne

⁵ Autor zweryfikował, czy zakład funkcjonował do 1989 r. opierając się na mapie topograficznej w skali 1:10 000, z lat 1991–1994 oraz częściowo dane z pracy M. Piech (2004). Bardzo pomocna okazała się również ortofotomapa z 1994 r., znajdująca się na stronie www.mapa.lodz.pl.

Łącznie wyselekcjonowanych zostało 155 obszarów związanych z branżą elektromaszynową, powstałych przed 1957 r., z tego aż 148 z nich zlokalizowanych było w strefie wewnętrznej miasta. Ze względu na zmienność numeracji ulic, ograniczoną dostępność materiałów źródłowych oraz współwystępowanie wielu fabryk na jednej działce, cztery z nich nie zostały odnalezione. Ostatecznie dalszym badaniom poddane zostały 144 tereny (zajmowały 130 ha). W 2009 r. znajdowało się na nich łącznie 1 007 budynków oraz 738 różnego rodzaju działalności gospodarczych.

3. Rozmieszczenie terenów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego

Analiza rozmieszczenia terenów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego doskonale przedstawiała kierunki rozwoju XIX-wiecznej Łodzi. Kąt nachylenia oraz przebieg osi x i y elipsy odchyleń standardowych dla obszarów związanych z przemysłem elektromaszynowym pokazał południkowy trend lokalizacji badanych jednostek oraz podkreślił jej osiowy przebieg wzdłuż ulicy Piotrkowskiej. Znacznie mniejsze ich rozproszenie wystąpiło w kierunku wschód–zachód i było nierównomierne⁶.

Liczba zakładów po wschodniej stronie ulicy Piotrkowskiej w stosunku do jej zachodniej części kształtowała się w stosunku 76:68. Charakteryzowała się też pewną ciekawą zależnością. Po zachodniej stronie, gdzie zlokalizowanych było 52,8% zakładów związanych historycznie z przemysłem elektromaszynowym wystąpiło znacznie większe ich skoncentrowanie wzdłuż głównej ulicy miasta. Po wschodniej stronie, choć było ich nieco mniej, cechowały się większym rozproszeniem. W efekcie centralny punkt przypadł na działkę, zlokalizowaną między Piotrkowską 102a a Placem Komuny Paryskiej⁷. Porównując to

⁶ W tym celu autor wykorzystał funkcję Standard Deviational Ellipse z rozszerzenia Spatial Statistics Tools programu ArcGIS. Aplikacja automatycznie, przy zastosowaniu wzoru B. P. Weinberga (1912) wyznacza punkt centralny wskazanej zbiorowości, a następnie oblicza wielkość elipsy i jej azymut. Jak wskazuje J. Runge (2007) bada zależności między jednostkami uniezależniając się od zdefiniowanych badanych jednostek powierzchni. Jej kształt i kierunek odzwierciedla trend rozmieszczenia obiektów między sobą. Obejmuje ok. 68% wszystkich badanych jednostek (ArcGIS HELP, 2007).

⁷ Wyznaczanie punktu centralnego zbiorowości, nazywanego również środkiem położenia (Wilk 2001) ze wzorów B. P. Weinberga, jest jedną z metod centrograficznych. W literaturze naukowej metoda ta była wielokrotnie opisywana. (Weinberg 1912; Ratajski 1989; Wilk 2001; Runge 2007; Wolaniuk 2008). Sam punkt centralny można rozumieć na wiele sposobów, za A. Wolaniuk (2008) w niniejszym artykule został zbadany w ujęciu matematycznym, jako punkt środkowy. W celu jego

z „wędrówką serca miasta” przedstawioną w pracy S. Liszewskiego i A. Wolański (1998) można stwierdzić, że znajdował się on w pobliżu środka miasta w ujęciu funkcjonalnym z 1993 r., czyli z początku przemian ustrojowych. De facto opisując jak zmieniają się dane w badanych jednostkach w zależności od punktu centralnego możemy mówić o ich rozmieszczeniu w stosunku do rzeczywistego centrum miasta. Taki stan rzeczy związany był prawdopodobnie z morfologią oraz fizjonomią kształtującej się Łodzi. W dynamicznie rozwijającym się pod kątem społecznym, demograficznym i ekonomicznym ośrodku drugiej połowy XIX i początku XX w., fabryki powstawały zgodnie z zasadami renty gruntowej, na dostępnych działkach, proporcjonalnie w każdym z kierunków. Dzięki temu, punkt centralny mógł pozostać w tym samym miejscu. Aby zweryfikować to przypuszczenie potrzebne są bardziej szczegółowe analizy, którym powinno poświęcić się dalsze badania.

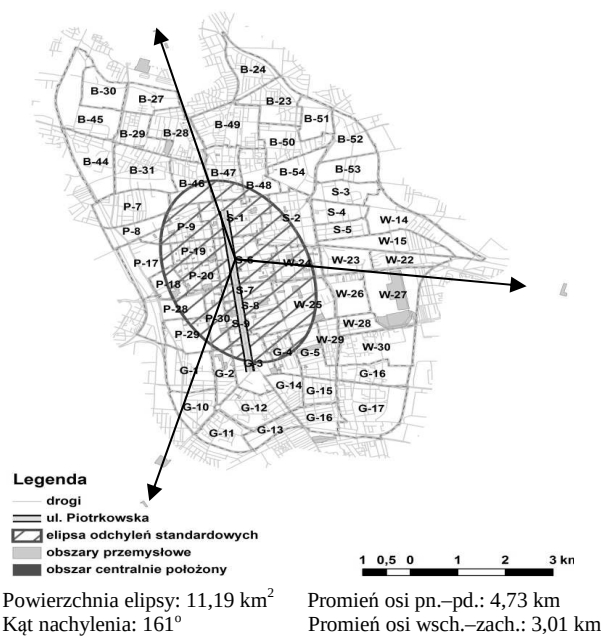
Warto zwrócić uwagę na tereny wysunięte najdalej w poszczególnych kierunkach świata⁸. Okazuje się, że ich odległość liniowa do punktu centralnego, wyznaczonego ze wzorów B. P. Weinberga (1912) była bardzo zbliżona. Wahala się między 6,25 km (kierunek północny, południowy, zachodni) do 6,75 km w kierunku wschodnim. Zakłady Wytwórcze Prostowników Rtęciowych i Urządzeń Elektrycznych były w 1957 r. najdalej wysuniętym obszarem fabrycznym przemysłu elektromaszynowego zarówno w kierunku południowym, jak i na zachód Łodzi. Od północy były to Zakłady A. Zonera przy ul. Zachodniej 211, od wschodniej Zakłady Napraw Maszyn Elektrycznych (Rokicińska 144) (rys. 2).

Na podstawie mapy ekwidystant, do sporządzenia której zastosowana została funkcja Multiply Buffer Ring w programie ArcGis 9.3 zbadano, jaki odsetek badanych obszarów znajdował się w odległości odpowiednio: 250 oraz 500 metrów od dróg zbiorczych, głównych oraz ekspresowych. Okazało się, że badane jednostki charakteryzują się bardzo dobrą dostępnością komunikacyjną (rys. 3)⁹.

wyznaczenia autor wykorzystał funkcję Central Feature z rozszerzenia Spatial Statistics Tools programu ArcGIS.

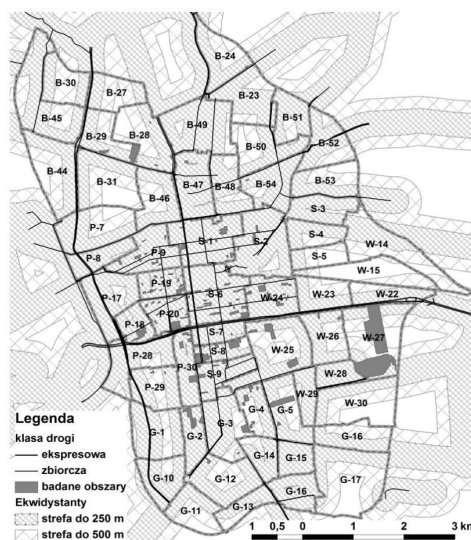
⁸ Aby stworzyć tablicę odległości poszczególnych elementów od wskazanego obiektu autor wygenerował dla każdego badanego obszaru centroidę, a następnie zastosował funkcję Point Distance z rozszerzenia Analysis Tools programu ArcGIS.

⁹ Metoda ekwidystant, nazywana również metodą buforów, wskazuje jednakowe odległości od wskazanego obiektu o charakterze punktowym, liniowym lub powierzchniowym (Paślawski 2010). Wyznaczanie jej tradycyjnymi sposobami jest niezwykle pracochłonne. W programach typu GIS można sporządzić je wręcz automatycznie.



Rys. 2. Rozmieszczenie obszarów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego w Łodzi w 2009 r.

Źródło: oprac. własne



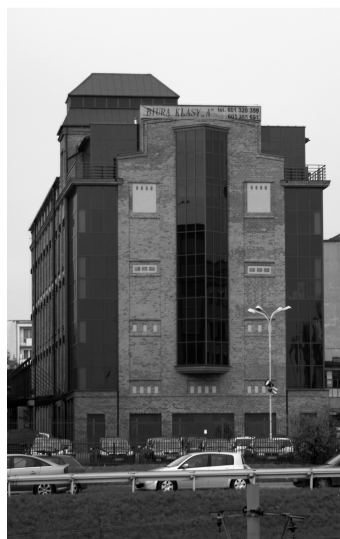
Rys. 3. Obszary dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego w układzie transportowym strefy wewnętrznej Łodzi w 2009 r.

Źródło: oprac. własne

Aż 96,5% z nich położonych było w odległości do 250 m od wymienionych szlaków, jednak tylko 38% posiadało wjazd do fabryki od ich strony. Może to prowadzić do pewnych utrudnień logistycznych, zwłaszcza dla firm wymagających transportu znacznych ilości towaru – np. zakładów przemysłowych, hurtowni. W 5 przypadkach dojazd do badanych obszarów był zdecydowanie utrudniony, ze względu na strefę wyłączoną z ruchu kołowego (ulica Piotrkowska). Transport ponadlokalny dla wszystkich obiektów można było ocenić jako dobry lub bardzo dobry. Na obszarze badań znajdowały się dwie stacje kolejowe (Łódź Kaliska i Łódź Fabryczna), dwa dworce PKS (Dworzec Centralny i Północny), szereg przystanków busów regionalnych przewoźników. Przez strefę wewnętrzną Łodzi przebiegały 3 drogi krajowe (1, 14, 72), a 6 km od centrum miasta zlokalizowany był Międzynarodowy Port Lotniczy im. Władysława Reymonta. Ta dogodna lokalizacja sprzyjała rozwojowi usług wyższego rzędu w niektórych spośród badanych podmiotów, takich jak Fabryka Bertschingera, czy zlokalizowana w niedalekiej odległości od dworca Łódź Kaliska fabryka Muller i Seidel (fot. 1, fot. 2).



Fot. 1. Fabryka Bertschingera



Fot. 2. Fabryka Muller i Seidel

Źródło: Ł. Lechowski

Korzystną cechą przestrzenną omawianych terenów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego była ich lokalizacja w ścisłym centrum w strefie zurbanizowanej. Zgodnie z założeniami Studium Uwarunkowań i Zagospodarowania Przestrzeni Miasta Łodzi z 2002 r. 34% badanych obszarów powinno być zostać poddane rewitalizacji lub rehabilitacji ze względu na wysokie wartości historyczne i kulturowe. Również 1/3 terenów wymagała

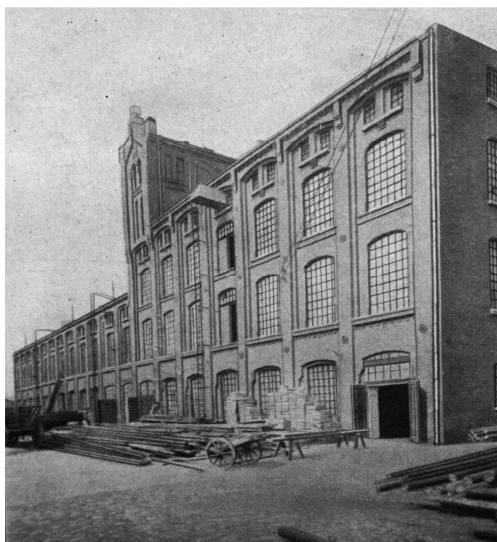
rehabilitacji ze względów przestrzennych i technicznych. Co czwarty mieścił się w strefie zdegradowanej lub źle wykorzystanej, która wymagała znacznych przekształceń w celu jej zagospodarowania.

4. Rejony koncentracji działalności związanych z przemysłem elektromaszynowym

W strefie wewnętrznej Łodzi można było wyróżnić 3 rejony koncentracji działalności związanych z przemysłem elektromaszynowym (rys. 4). Pierwszy, to pas położony na północ od trasy Piłsudskiego-Mickiewicza, (popularnie zwanej również trasą W-Z), symetrycznie rozłożony wzdłuż ulicy Piotrkowskiej. Na mapie jest oznaczony symbolami: W-24, S-6, P-19 oraz P-20. W tym rejonie na 1 km² powierzchni przypadało powyżej 16 badanych jednostek. Najwięcej z nich (33,5/km²) znajdowało się w kwartale ulic: Zielona, Żeligowskiego, Struga, Wólczańska (P-19). „Jest to obszar, którego dynamiczny rozwój rozpoczął się w połowie lat 60. XIX w. i jeszcze w dwudziestoleciu międzywojennym obszar nie wykształcił do końca cech wielkomiejskich. Wciąż można było zagospodarować wolne działki, w części wschodniej dominowała zabudowa mieszkaniowa, w zachodniej przemysłowa, choć obie funkcje były wymieszane” (Agajew 2004 za: Koter 1969). Zbiegł się w czasie z rozkwitem przemysłu elektromaszynowego. Za lokalizacją w tej części Łodzi przemawiały wówczas trzy czynniki. Pierwszy to bliskość centrum, drugi – dostępność miejsca, a więc niższa renta gruntowa. „Do 1889 r. ciągle jeszcze w głębi działek były ogrody i uprawy, zabudowa oficynowa pojawiła się we wnętrzach działek staro- i nowomiejskich. Zatem wybrany fragment miasta ciągle jeszcze nie był bardzo intensywnie zabudowywany” (Agajew 2004). Dodatkowym atutem była budowa kolei kaliskiej na początku XX w. Podobne czynniki sprawiły, że znacznym zagęszczeniem dochodzącym do 16 fabryk na 1 km² charakteryzował się obręb bezpośrednio przylegający do omawianej strefy (P-20). Od północy i zachodu ograniczony był on ulicą Ogrodową i Legionów, od południa Zieloną, od wschodu Wólczańską i Gdańską (rys. 4).

Drugi obszar zlokalizowany był po południowej stronie od trasy W-Z. Szczególnie intensywnie zakłady przemysłu elektromaszynowego rozwijały się w obrębie S-8 (od 8 do 16 fabryk na 1 km²). Tutaj również dominowały zespoły fabryczne z końca XIX i początku XX w., m.in. Zakłady Mechaniczne J. Johna, największe w Łodzi i jedno z 10 największych w Królestwie Polskim (Kleman-towicz 1999) (fot. 3, fot. 4).

Trzecim „terenem” o podobnej gęstości zabudowy związanej z tą branżą był Górniak (G-4) (nazewnictwo według jednostek Systemu Informacji Miejskiej) (rys. 4).



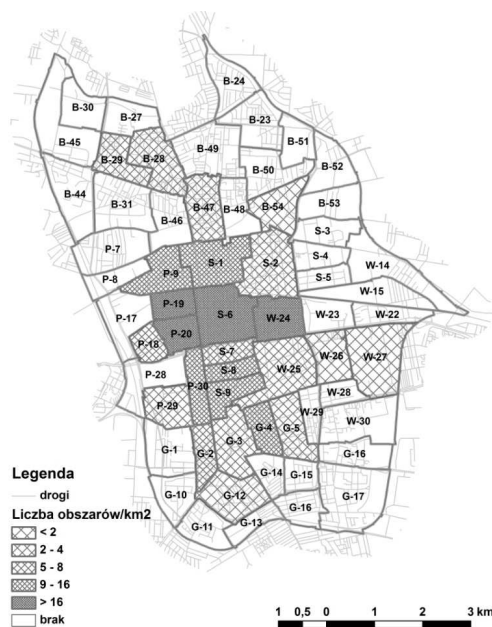
Fot. 3. Budynek modelarni Fabryki
J. Johna w 1912 r.

Źródło: *Materiały reklamowe Zakładów
Mechanicznych J. John, 1912 r.*



Fot. 4. Budynek modelarni Fabryki
J. Johna

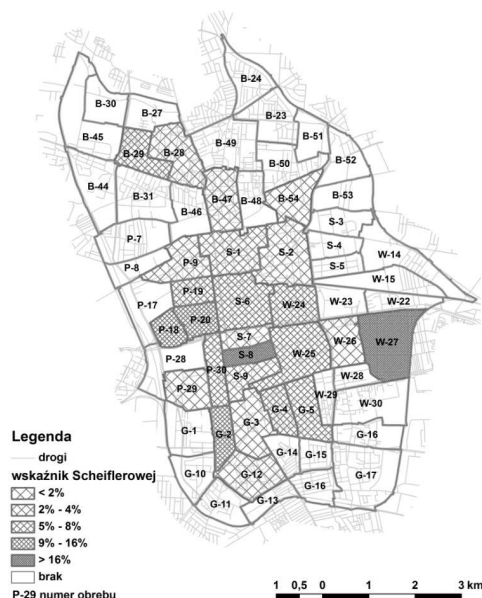
Źródło: Ł. Lechowski



Rys. 4. Liczba badanych obszarów związanych z przemysłem elektromaszynowym
w granicy kolei obwodowej Łodzi na km² powierzchni obrębu geodezyjnego w 2009 r.

Źródło: oprac. własne

Procentowy udział obszarów związanych z przemysłem elektromaszynowym w stosunku do całkowitej powierzchni obrębu (nazywany wskaźnikiem Schleiferowej) (Piech 2004 za: Schleiferowa 1970) jest stosunkowo niewielki (rys. 5). Przeciętnie, w strefie wewnętrznej Łodzi badane tereny zajmowały ok. 5,78% powierzchni obrębów, przy czym wskaźnik ten charakteryzował się bardzo wysokim zróżnicowaniem przestrzennym. Dla rejonu Widzewskiej Fabryki Maszyn „Wifama”, wraz z Zakładami Hydrauliki Siłowej wskaźnik Schleiferowej osiągnął 33,5%. Skupiało się tam 41% powierzchni wszystkich omawianych przez autora terenów przemysłowych. Równie interesujący pod tym względem był obręb S-8 położony w strefie śródmiejskiej. Zakłady stanowiące dziedzictwo kulturowe branży elektromaszynowej zajmowały tam nieco ponad 19% powierzchni całego obrębu. Grupowało się tam 6% całkowitej powierzchni zajmowanej przez badaną gałąź przemysłu.



Rys. 5. Wskaźnik Schleiferowej dla obszarów związanych z przemysłem elektromaszynowym

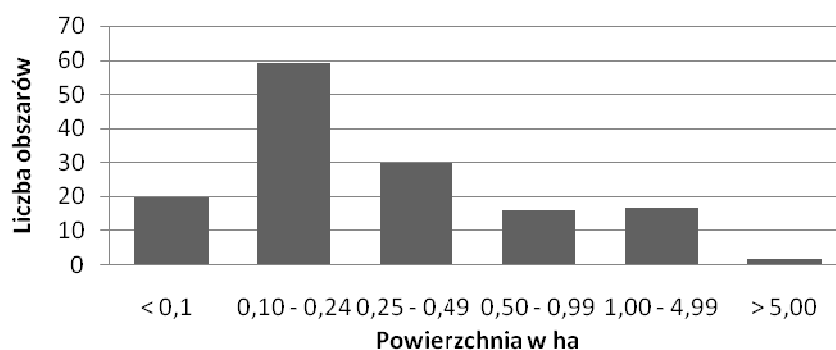
Źródło: oprac. własne

Najmniejszą wartością wskaźnika Schleiferowej, poniżej 1% charakteryzowało się 6 jednostek przestrzennych. Większość przypadła na rejon o przewadze funkcji mieszkaniowych, między którymi lokalizowano niewielkie fabryki i warsztaty. Tylko jedna z nich koncentrowała się wokół ulicy Piotrkowskiej – S-7. Było to miejsce bardzo silnie przekształcone po II wojnie światowej. Przyczyniły się do tego dwie inicjatywy gospodarcze: budowa trasy W-Z oraz powstanie w latach 70. Śródmiejskiej Dzielnicy Mieszkaniowej,

potocznie zwanej „Łódzkim Manhattanem”. W efekcie, rozebranych zostało wówczas wiele budynków fabrycznych (m.in. odlewnia żelaza i fabryka maszyn Franciszka Greenwooda, fabryka lamp Śliwińskiego i inne). Zdecydowanie zmniejszył się odsetek dawnych terenów pofabrycznych. Warto przy tym zauważyć brak powiązań pomiędzy liczbą zakładów znajdujących się w poszczególnych obrębach a wskaźnikiem Schleiferowej. Współczynnik korelacji *Pearsona* dla tych cech wyniósł $r = 0,012$.

5. Struktura wielkościowa badanych terenów i jej przemiany

Badane obszary związane z przemysłem elektromaszynowym, zajmowały łącznie 130 ha. Pod względem wielkościowym były jednak zróżnicowane. W 2009 r. liczyły od 0,03 do prawie 53 ha, przy czym najczęściej nie były większe niż 0,25 ha (rys. 6).



Rys. 6. Obszary dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego w układzie transportowym strefy wewnętrznej Łodzi w 2009 r.

Źródło: oprac. własne

W ujęciu przestrzennym większe zespoły fabryczne zlokalizowane były w południowej części Łodzi. Tam też znajdowało się 5 spośród 7 obrębów, w których średnia ich powierzchnia przekraczała 1 ha (W-25, W-27, G-5, G-2, S-8). Pozostałe dwa to obręby znajdujące się w pobliżu dróg krajowych (P-18, B-29). Wobec dużego stopnia urbanizacji strefy wewnętrznej Łodzi możliwości rozbudowy zakładów po II wojnie światowej były ograniczone. Dlatego zachowały wielkość i charakter nadany im w okresie ich powstawania. Tylko w niewielu miejscach, takich jak Wifama (obręb W-27), była możliwość znacznego rozwoju przestrzennego przedwojennych fabryk.

Tereny o najmniejszych powierzchniach (do 0,25 ha) skupiały się w dzielnicach, w których rozwój odbywał się w sposób niekontrolowany i nieplanowany,

takich jak Stare Polesie (obręby P-9 i P-19), czy Bałuty (obręby B-28, B-47, B-54). Na podstawie pracy M. Kotera (1969) oraz M. Agajewa (2004) można wywnioskować, że był to rezultat braku wyznaczenia nowych dzielnic przemysłowych, dynamicznego wzrostu liczby mieszkańców oraz ograniczenia możliwości prawnych w regulowaniu planowania przestrzennego. Jeśli założyć, że powierzchnia terenu przemysłowego powinna być mocno dodatnio skorelowana z odległością od centrum, to taka sytuacja wystąpiła w Łodzi w niewielkim stopniu ($r = 0,2469$). Większy wpływ na powierzchnię miała dostępność terenów lub jak pisał D. Klemantowicz (1999), zasobność portfela i decyzja urzędnicza.

W dobie transformacji systemowej koniecznością okazała się intensyfikacja produkcji. Zwarte działki przemysłowe, bardzo często dzielone były na mniejsze części i sprzedawane lub oddawane w użytkowanie wieczyste nowym prywatnym inwestorom. Była to jedna z pierwszych form pozyskiwania kapitału do modernizacji przedsiębiorstw oraz spłat długów i należności wierzycielom. W wyniku tego procesu od 1988 r. na badanych terenach wzrosła liczba parceli z 222 do 513 (Piech 2004) (tab. 1).

T a b e l a 1

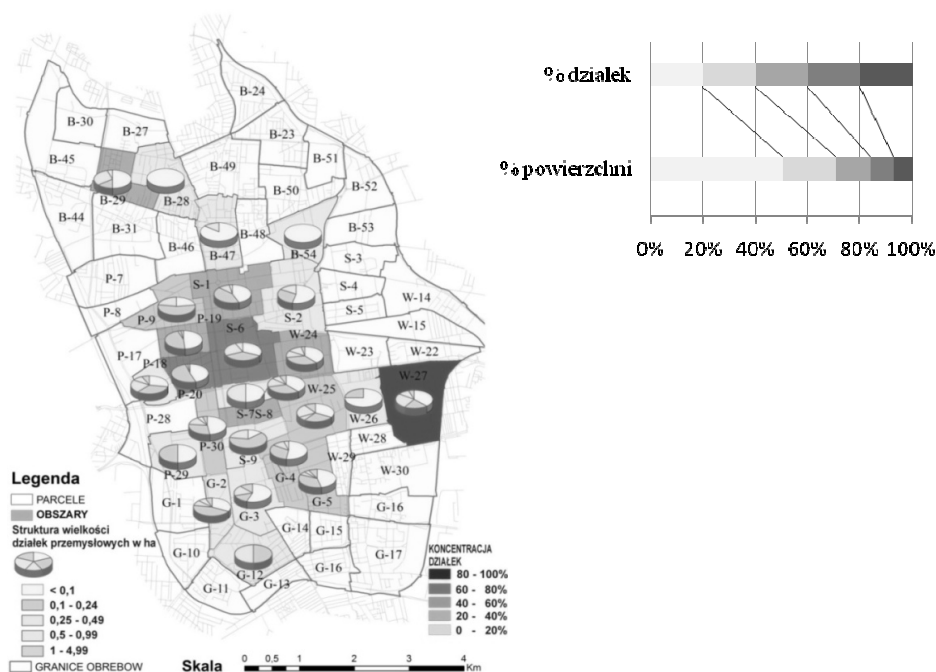
Struktura wielkości parcel obszarów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego w 1988 i 2009 r. w strefie wewnętrznej Łodzi

Wielkość parcel [ha]	1988		2008	
	liczba	udział %	liczba	udział %
< 0,1	57	25,68	207	40,35
0,1–0,24	76	34,23	170	33,14
0,25–0,49	38	17,12	76	14,81
0,5–0,99	24	10,81	37	7,21
1–4,99	23	10,36	23	4,48
5–9,99	2	0,9	0	0
10 i >	2	0,9	0	0
Razem	222	100	513	100

Ź r ó d ł o: oprac. własne na podstawie M. Piech (2004).

Zmieniła się przy tym ich struktura wielkościowa. Zdecydowanie zmniejszył się udział działek powyżej 1 ha i wzrósł liczących do 0,01 ha. Najczęściej miały one od 0,25 do 0,49 ha, przy czym cecha ta była zróżnicowana przestrzennie. W 2009 r. najmniejsze parcele znajdowały się na obszarach o typowo mieszkaniowej funkcji, szczególnie w północnej części strefy wewnętrznej Łodzi (B-46, B-47, B-48, B-54). W strefie centralnej przeważnie nie przekraczały 0,25 ha. Na południe od osi Piłsudskiego-Mickiewicza grupowały się większe parcele – powyżej 1 ha (obręby W-25, W-27, S-8, G-5, G-2). Zazwyczaj wciąż pełniły funkcje przemysłowe lub usługowo-przemysłowe (Polmo). Niekiedy pozostawały przemysłowymi odłogami (Zakłady Wytwórcze Wyłączników Niskiego Napięcia, częściowo Fonica).

W 2009 r. koncentracja liczby parcel na badanych terenach w poszczególnych obrębach geodezyjnych była umiarkowana $W_K = 0,508$. Najwięcej z nich znajdowało się na terenie Wifamy i Zakładów Hydrauliki Siłowej (obręb W-27). Ze względu na zajmowaną powierzchnię skupiały aż 29% wszystkich działek badanych obszarów (rys. 7). Wyraźnie zauważalna była również tendencja do spadku koncentracji badanych działek wraz z oddalaniem się od centrum Łodzi. Spadek ten wolniej zachodził na terenach tradycyjnie uważanych za dzielnice przemysłowe, takich jak posiadłości wodno-fabryczne (obręb W-25, S-8), dawne osiedle Ślązaki (G-5), a szybciej na terenach mieszkaniowych (B-28, B-47, B-54).



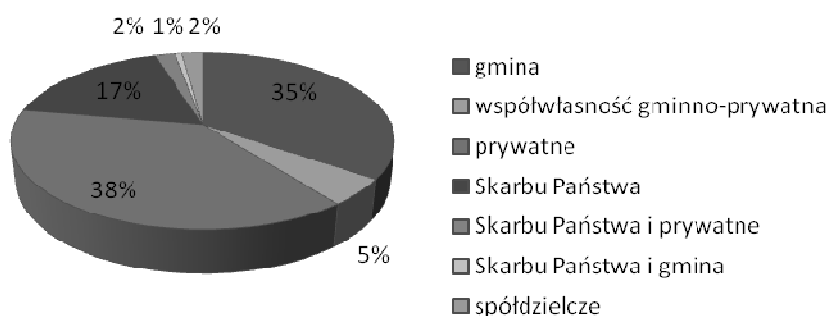
Rys. 7. Koncentracja działek dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego i struktura ich wielkości w strefie wewnętrznej Łodzi w 2009 r.

Źródło: oprac. własne na podstawie materiałów z www.modgik.lodz.pl

6. Zmiany struktury własności badanych terenów

Bardzo dynamicznym przekształceniom podlegała struktura własnościowa badanych terenów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego. Jak wskazuje M. Piech (2004) „przed początkiem transformacji systemowej,

w granicy kolei obwodowej Skarb Państwa zarządzał terenami przemysłowymi o łącznej powierzchni 99,6%. Stanowiło to 96,8% wszystkich działek. Zachodzące procesy restrukturyzacji gospodarki, prywatyzacja majątku państwowego, wzrost liczby przedsiębiorców prywatnych i pojawienie się konkurencji na rynku doprowadziły do gwałtownych przekształceń struktury własnościowej”. Badania autora przeprowadzone w 2009 r. potwierdziły, że wspomniane wyżej zmiany zachodzą w branży elektromaszynowej. Przekształcenia te dotyczyły struktury własnościowej, zarówno pod względem ilości, jak i wielkości parcel związanych z omawianą branżą. W 2009 r. jedynie 17% z nich należało do Skarbu Państwa (rys. 8). Znacznie więcej działek znajdowało się w rękach osób prywatnych (38%) lub gminy (35%).



Rys. 8. Struktura liczby działek badanych obszarów według własności w strefie wewnętrznej Łodzi w 2009 r.

Źródło: oprac. własne na podstawie kart inwentaryzacyjnych

Skarb Państwa wciąż jednak był właścicielem 64% całkowitej ich powierzchni. Najczęściej znajdowała się ona w użytkowaniu wieczystym prywatnych inwestorów i funkcjonujących do dziś spółek Skarbu Państwa (zakładów przemysłowych lub jednostek badawczo-rozwojowych). Większe obiekty biurowe Skarbu Państwa zostały przekwalifikowane na ośrodki administracji publicznej (np. biurowiec Wifamy na Sąd Rejonowy). Wśród terenów państwowych był też spory odsetek ugorów przemysłowych. Warto przy tym zauważyć, że własnością Skarbu Państwa były największe działki, położone przede wszystkim na południe od osi Piłsudskiego-Mickiewicza (obręby W-27, W-25, G-2, S-8). W centralnej części dominowały tereny prywatne. W pewien sposób powyższa analiza dowiodła funkcjonowania mechanizmów rynkowych i renty gruntowej w strefie wewnętrznej Łodzi.

7. Ocena przydatności programów GIS na przykładzie ArcGIS 9.3.

Na podstawie niniejszych badań autor udowodnił, że narzędzia GIS w pełni nadają się do zaprezentowania charakterystyki przestrzennej obszarów związanych z dziedzictwem kulturowym. Oczywiście zdaje on sobie sprawę, że bazował przede wszystkim na jednym programie, nie sprawdzając funkcjonalności innych dostępnych na rynku aplikacji. Opierając się jednak na dotychczasowych doświadczeniach z GeoMedia, MapInfo, Geoxa oraz mając ich porównanie z narzędziami do grafiki wektorowej typu Microstation, Corel, AutoCad, Inkscape mógł pokusić się na przedstawienie podstawowych korzyści związanych ze stosowaniem narzędzi GIS.

Pierwszą i najważniejszą zaletą programów tego typu jest możliwość prezentacji danych w przestrzeni. Dzięki temu można badać nie tylko wielkość zjawiska, jego strukturę, ale również rozkład, położenie, natężenie. Dane przedstawione w postaci kartodiagramów czy kartogramów doskonale pokazały rozmieszczenie obszarów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego w przestrzeni Łodzi.

Dużym plusem jest również automatyzacja procesu przygotowania opracowań kartograficznych. W wielu przypadkach prowadzi ona do zminimalizowania, bądź wręcz wykluczenia możliwości popełnienia błędu przez człowieka w poszczególnych etapach tworzenia mapy. Rysowanie ekwidystant czy elipsy odchyłek standardowych ogranicza się wręcz do wskazania odpowiedniej metody prezentacji danych kartograficznych, wyboru warstw, dla których ma być ona zastosowana oraz wskazaniu kilku parametrów określających sposób ich wyświetlania.

Ogromnym walorem programów typu GIS jest również możliwość przypisania każdemu narysowanemu obiektowi danych atrybutowych. Każdy taki obiekt posiada oddzielny rekord w tabeli, w którym mogą znajdować się różnorodne o nim informacje. Na ich podstawie generowane były kartodiagramy i kartogramy, mapa koncentracji prezentowana w niniejszej pracy. Rodzaj, typ, szczegółowość tych informacji powinna zależeć od zakresu pracy. W tym przypadku ograniczały się jedynie do podstawowych miar opisujących te obszary, np. liczby parceli, z których składał się dany obszar, rodzaju własności, powierzchni obszaru.

Kolejną zaletą programów GIS jest możliwość podczytywania wielu warstw, pozyskiwania informacji z wielu źródeł jednocześnie. Przykładowo podczas weryfikacji, czy do 1989 r. na wskazanej przez autora działce istniała fabryka, autor jednocześnie korzystał z mapy topograficznej w skali 1:10 000 zaimportowanej do ArcGIS ze strony www.geoportal.gov.pl, warstwy budynków i ulic pozyskanych jako WMS ze strony Miejskiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Dzięki temu mógł znacznie precyzyjniej określić, a następnie zaznaczyć na przygotowanej przez siebie mapie obszary, które na

mapie topograficznej z początku lat 90. pełniły funkcje przemysłowe bądź magazynowe. Przy dużej liczbie drukowanych map bardzo przydatna okazała się funkcja tworzenia szablonów map. Dzięki temu na jednakowo przygotowanym układzie wydruku, można było przygotować wiele map tematycznych, różniących się treścią, ale o tej samej skali i takim samym układzie podstawowych elementów mapy: legendy, znaku północy, skali, tytułu mapy.

Na końcu warto wspomnieć o jeszcze jednej zalecie programów GIS. Dane zapisane w postaci plików .shp lub dxf. mogą być jednocześnie otwierane niemal we wszystkich programach typu GIS, a także w wielu programach związanych stricte z grafiką wektorową. Programy charakteryzują się więc wysoką interoperacyjnością. Dzięki temu, w zależności od potrzeby i przeznaczenia mapy, autor ma możliwość wykorzystania tej samej warstwy w odpowiednim, wybranym przez siebie programie.

To czego autorowi osobiście brakowało w programach związanych z Systemami Informacji Geograficznej, zwłaszcza w ArcGIS 9.3. to nieco gorsza jakość wydruku, w porównaniu do programów związanych z grafiką wektorową typu Corel. Problemem okazało się również tworzenie kartogramu wypełnianego szrafem. Szraf należało sporządzić własnoręcznie oddzielnie dla każdej klasy. Plusem jest jednak możliwość stosowania przyjętego raz schematu w pozostałych mapach tego samego typu. Oba te problemy dało się jednak obejść. W pierwszym przypadku autor eksportował najpierw w wysokiej rozdzielczości mapę do .pdf, a następnie drukował. W drugim przypadku raz stworzony schemat dla kartogramów, autor zapisał jako warstwę, a następnie importował te symbole dla kolejnych kartogramów.

8. Podsumowanie

W 2009 r. można było natrafić na 155 kompleksów stanowiących dziedzictwo kulturowe miasta, związanych historycznie z produkcją elektromaszynową. Spośród nich, 144 tereny poddane dalszym badaniom na podstawie uprzednio wyznaczonych kryteriów zajęły łącznie 130 ha. Nie były to jednak duże parcele. Zazwyczaj nie przekraczały 0,5 ha (76,4%), chociaż znalazły się też zakłady takie jak Widzewska Fabryka Maszyn, licząca razem z Zakładami Hydrauliki Siłowej 53 ha. Duże tereny, powyżej 1 ha koncentrowały się głównie po południowej stronie od trasy W-Z (Mickiewicza i Piłsudskiego) i były to najczęściej fabryki włókiennicze dostosowane do potrzeb przemysłu elektromaszynowego. Wielkość terenów fabrycznych była przy tym w bardzo małym stopniu uzależniona od odległości od centrum.

Fabryki związane z przemysłem elektromaszynowym powstawały wszędzie, szczególnie często pojawiały się w częściach miasta, dynamicznie rozwijających się w drugiej połowie XIX w. i na początku XX w. (rys. 4). Ulica Piotrkowska

była naturalną osią rozmieszczenia tych fabryk, wokół której pojawiały się proporcjonalnie, zgodnie z dominującymi kierunkami rozwoju całej Łodzi. O ich powstaniu prawdopodobnie decydowała renta gruntowa. Należy przy tym zauważyć, że częściej lokalizowano je po zachodniej stronie od ulicy Piotrkowskiej. Po wschodniej było ich mniej i charakteryzowały się większym rozproszaniem. Wszystkie badane jednostki charakteryzowały się dobrą lokalizacją transportową w skali regionalnej oraz lokalnej. Przeważnie posiadały też wysokie walory historyczne i kulturowe.

Na terenie Łodzi autor wskazał dwa miejsca wysokiej koncentracji dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego:

- obszar Widzewskiej Fabryki Maszyn (Wifamy) i Zakładów Hydrauliki Siłowej. Powstały w wyniku powojennego rozwoju fabryki (zakłady te zajmowały ponad $\frac{1}{3}$ areалу całego obrębu geodezyjnego, na którym były zlokalizowane);

- obszar obrębu geodezyjnego S-8 (rys. 5). Występujące tam tereny fabryczne zajmowały łącznie 19% powierzchni obrębu, a ich powstanie związane było z rozwojem Łodzi przemysłowej w końcu XIX i początku XX w. Fabryki tam zlokalizowane posiadały wysokie walory estetyczne, poznawcze, bogatą historię. Według autora jest to najlepszy obszar do prezentacji dziedzictwa kulturowego branży elektromaszynowej.

O ile w 1989 r. na terenach fabrycznych dominowały duże parcele, o tyle w 2009 r. było już ich niewiele. W chwili prowadzenia badań działki miały przeważnie między 0,25 a 0,5 ha. Ich koncentracja w poszczególnych obrębach była umiarkowana (ok. 0,508) i spadała wraz z oddalaniem się od centrum. Spadek ten był nieco mniejszy na obszarach znajdujących się na południe od trasy W-Z (ulice Mickiewicza-Piłsudskiego).

W 2009 r. 17% liczby działek wciąż należało do Skarbu Państwa, 38% było w rękach prywatnych, 35% gminy. Warto jednak zaznaczyć, że te 17% stanowiło 64% wszystkich terenów związanych z przemysłem elektromaszynowym. Najczęściej Skarb Państwa zarządzał nimi jako jednoosobowa spółka Skarbu Państwa, bądź oddawał prywatnym firmom w użytkowanie wieczyste.

Badania autora dotyczące przestrzennej charakterystyki terenów dziedzictwa kulturowego przemysłu elektromaszynowego dowiodły przydatności narzędzi GIS w analizie danych źródłowych. Dzięki zastosowaniu programu ArcGIS 9.3. autor automatycznie mógł obliczyć powierzchnie poszczególnych obszarów fabrycznych, dowiedzieć się jaka jest ich liczba w każdym z obrębów, zastosować miary centrograficzne wykorzystujące wzory B. P. Weinberga, stworzyć mapy ekwidystant. Przede wszystkim jednak narzędzia te upraszczają przedstawienie danych liczbowych w ujęciu przestrzennym, w postaci prostych i czytelnych kartodiagramów czy kartogramów. Zdecydowanie rozszerzają one możliwości analizy problemu badawczego. Zebrane w formie cyfrowej materiały, mapy, wykorzystane w opracowaniu w każdej chwili mogą stanowić podstawę do dalszych prac badawczych.

LITERATURA

- Adamiak W., 2009, *Wieże fabryczne – elementy krajobrazu Łodzi poprzemysłowej*, „Zeszyty Naukowe. Budownictwo”, Politechnika Łódzka, Łódź.
- Agajew M., 2004, *Negatywne i pozytywne cechy ukształtowania zabudowy wybranego fragmentu miasta Łodzi na tle jego rozwoju urbanistycznego* [w:] Wojnarowska A. (red.), *Rewitalizacja miast poprzemysłowych – rola dziedzictwa kulturowego*, Międzynarodowa konferencja, Wyd. UŁ, Łódź.
- ArcGIS HELP, 2007, [EN].
- Ihnatowicz I., 1965, *Przemysł łódzki w latach 1860–1900*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.
- Klemantowicz D., Puś W. (red.), 1999, *Przemysł metalowo-maszynowy w Łódzkim Okręgu Przemysłowym w latach 1870–1914*, maszynopis rozprawy doktorskiej wykonanej na Wydziale Historyczno-Filozoficznym UŁ, Łódź.
- Kortus B., 1987, *Wstęp do geografii przemysłu*, PWN, Warszawa.
- Koter M., 1969, *Geneza układu przestrzennego Łodzi Przemysłowej*, PWN, Łódź.
- Kotlicka J., 2008, *Przemiany morfologiczne terenów przemysłowych Łodzi*, praca doktorska, promotor: S. Liszewski, Uniwersytet Łódzki.
- Liszewski S., Wolaniuk A., 1998, *Centra miast polskich w okresie transformacji (przykład Łodzi)* [w:] Markowski T., Marszał T. (red.), *Gospodarka przestrzenna miast polskich w okresie transformacji*, „Biuletyn KPZK PAN”, z. 182, Warszawa.
- Lorenc-Karczewska A., Witkowski W., 2002, *Dziedzictwo kulturowe. Parki krajobrazowe nie tylko zielone, czyli rzecz o dziedzictwie kulturowym* [w:] Kurowski K. (red.), *Parki Krajobrazowe Polski Środkowej*, Przewodnik sesji terenowych, Łódź.
- Marczyńska-Witczak E., 1991, *Restrukturyzacja gałęziowo-branżowa przemysłu w miastach ŁOP w latach powojennych* [w:] Kronika Miasta Łodzi, Urząd Miasta Łodzi, Łódź.
- Missalowa G., 1975, *Studia nad powstaniem łódzkiego okręgu przemysłowego 1815–1870*, Wydawnictwo Łódzkie, Łódź.
- Pasławski J. (red.), 2010, *Wprowadzenie do kartografii i topografii*, Nowa Era, Wrocław.
- Piech M., 2004, *Przemiany funkcjonalne terenów przemysłowych w latach 1988–1996: (w granicach kolei obwodowej)*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.
- Puś W., 1987, *Dzieje Łodzi przemysłowej: zarys historii*, Muzeum Historii Miasta Łodzi, Łódź.
- Ratajski L., 1989, *Metodyka kartografii społeczno-ekonomicznej*, PPWK, Warszawa–Wrocław.
- Richter C., 1893, *Łódzianin. Kalendarz informacyjno-adresowy na rok 1893*, Wyd. Artykułów Litograficznych, Łódź.
- Runge J., 2007, *Metody badań w geografii społeczno-ekonomicznej – elementy metodologii, wybrane narzędzia badawcze*, Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Schleiferowa K., 1970, *Tereny przemysłowe w mieście stołecznym Warszawie. Struktura – wyposażenie – dochodowość*, „Biuletyn KPZK PAN”, z. 59, Warszawa.
- Straszewicz L., 1967, *Kompleks przemysłowy Łodzi*, PWN, Warszawa.
- Weinberg B. P., 1912, *O centrie mass raspriedieliennych na ziemnj powierzchni*, Wiestnik Opytnoj Fiziki i Elementarnej Matematiki.

- Wilk W., 2001, *Czynniki lokalizacji i rozmieszczenie wybranych usług w Warszawie*, Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa.
- Wolaniuk A., 2008, *Centra miast* [w:] Liszewski S. (red.), *Geografia urbanistyczna*, Wyd. UŁ, Łódź.

THE CULTURAL HERITAGE OF MACHINE, AUTOMOTIVE AND SEMI-CONDUCTOR INDUSTRY IN ŁÓDŹ. ITS SPATIAL CHARACTERISTICS WITH USE OF GIS TOOLS

Very few people know, how important machine, automotive and semi-conductor industry was for functioning of Łódź in the past. Although there were not so many factories, not so many employed workers in this branches of industry as in textile one, it played vital role in everyday life of citizens and development of the city. Unfortunately, literature about this subject matter is very poor. This article, based on part of the author's Master's thesis, written under the supervision of Ph. D. A. Rochmińska entitled "The cultural heritage areas development of machine, automotive and semi-conductor industry in inner district of Łódź", tries to improve the knowledge about this research problem and introduce its spatial characteristics. Author browsed number of archival materials, addresses books and former publications in order to find the most important industrial areas of those branches. He used GIS programs to verify spatial relations between objects surveyed by the way. As the result he valued the utility of some GIS tools in this research case. Finally 155 industrial areas of cultural heritage of machine, automotive and semi-conductor industry were found and 144 of them, which were situated inside the administration boundary of Łódź in the year 1939 were inventoried and described precisely.

The result of survey indicated indisputably dependence between spatial development of Łódź and number, localization of industrial areas related to machine, automotive and semi-conductor industry. Standard Deviation Ellipse analysis pointed out they were located almost proportionally both sides of the Piotrkowska Street. Though there were a little bit more research areas in West side of the Piotrkowska Street and they were less dispersed than those from its East side. Buffer map showed, that they were of very good or good communication accessibility. It was notably essential from the cultural heritage point of view, to find cadastral districts with the high percentage of machine, automotive and semi-conductor industry areas. That type of development was clearly seen in cadastral districts: W-27 and S-8. The former was situated in the Widzew District where Widzewska Fabryka Maszyn (Wifama) and Zakłady Hydrauliki Siłowej were located. The latter was concentrated in the downtown and that one, according to the author, deserved the special attention to. It was because the industrial buildings were very congested there, well conserved, dated between the end of nineteenth and the beginning of twentieth century with great history memories (e.g. Zakłady Mechaniczne J. John was one of ten the largest metal industry factories in Polish Kingdom in nineteenth century). The vicinity of many other significant areas of machine, automotive and semi-conductor industry (e.g. Fabryka Berschingera, Fonica, Zakłady Braci Eckstein) was also very important for that author's statement.

The areas surveyed usually were not large. Circa 76% of them were less than 0,5 hectare. In most of cases they were concentrated south of the Mickiewicza Street and Piłsudskiego Street. Relationship between their area and distance to the geometrical center of Łódź was positive but very weak. In the year 2009 17% of their parcels belonged to the State Treasury, 38% of them were of private property. Those 17% stated 64% of all areas related to machine, automotive and semi-conductor industry in the past in Łódź.

Use of GIS tools accessible in ArcGIS 9.3, let the author make spatial analysis much faster and more precise. Thanks to them creating thematic maps like cartograms and cartodiagrams were much simpler. They also automated process of making buffer maps or applying centrophoric measures. The digital data, thematic layers with attribute data and with correct coordinate system, which were gathered for this article use, may be easily applied in future surveys on cultural heritage of Łódź industry.

Mgr Łukasz Lechowski
Instytut Geografii Miast i Turyzmu UŁ